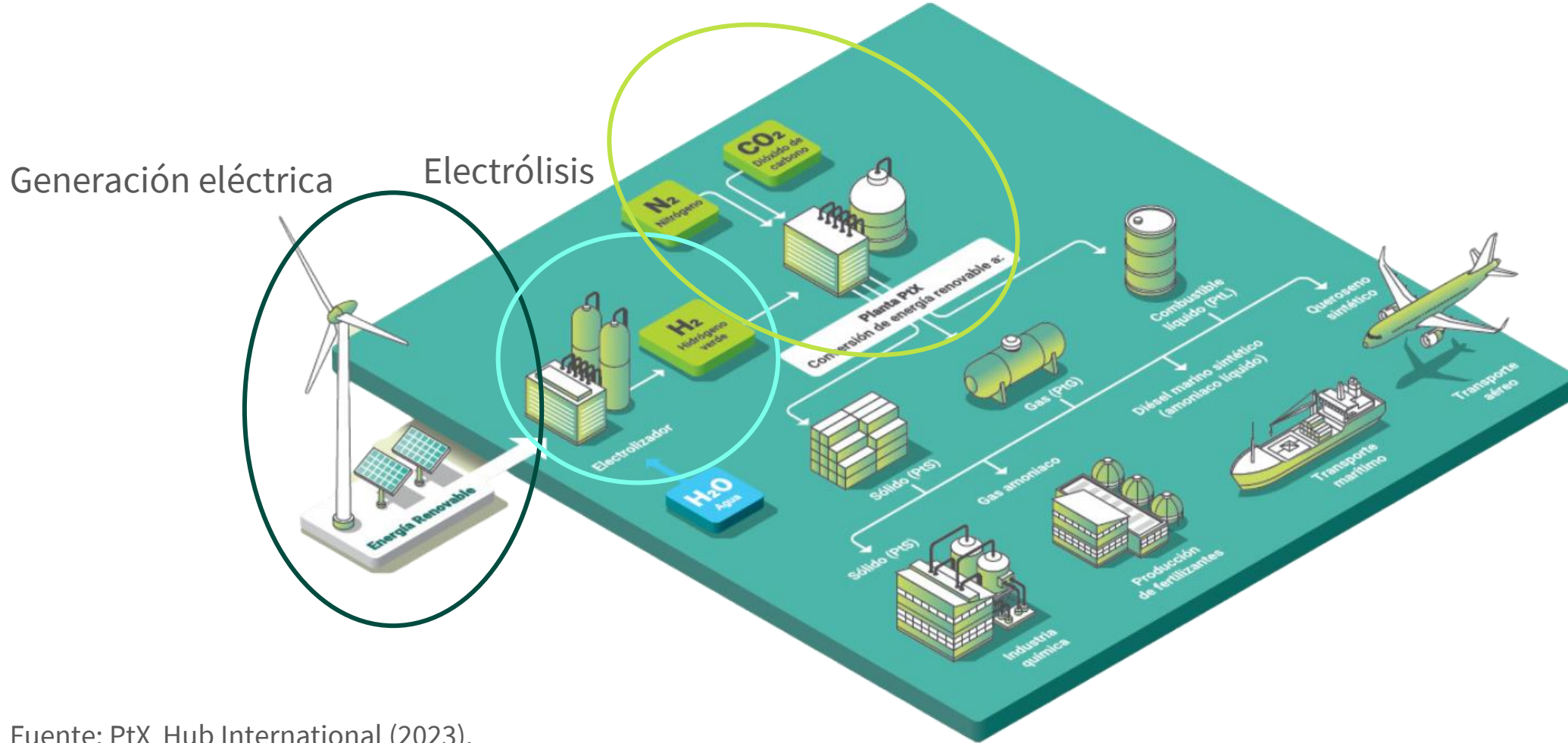




# DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO EN EL DESARROLLO DEL HIDRÓGENO VERDE Y SUS DERIVADOS EN CHILE

# Cadena de valor del Power-to-X



Fuente: PtX Hub International (2023).

# Electrólisis

9 litros de agua por 1 kg de H<sub>2</sub>

Eficiencia de electrolizadores oscila entre el 80% y el 95% (National Renewable Energy Laboratory)

Entre 9,5 y 11 litros de agua por 1 kg de H<sub>2</sub>

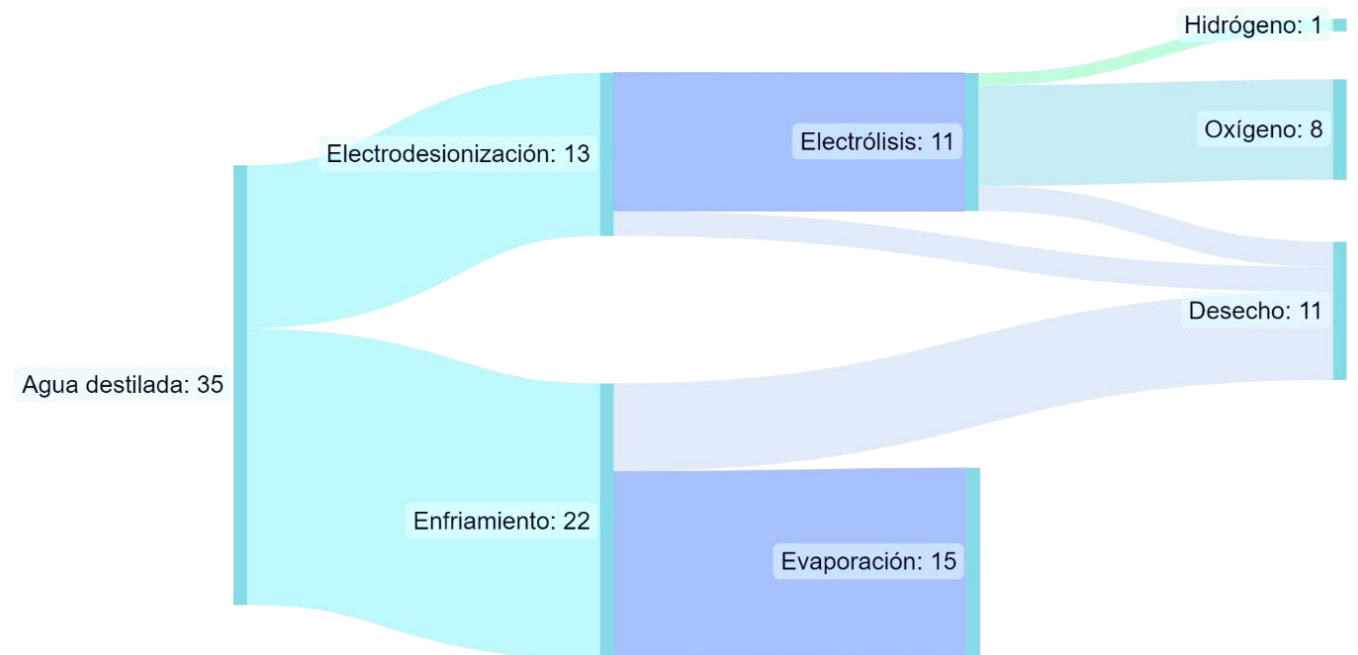
Electrolizador PEM de 1 MW podría producir 18,2 kg H<sub>2</sub> /h, consumiendo 400 litros de agua para refrigeración (EUROWATER 2022)

22 litros de agua para refrigeración por 1 kg de H<sub>2</sub>

Electrodesionización para lograr calidad Tipo I o II según norma ASTM D1193 → Lecho mixto + EDI

15% de agua para electrodesionización es desechada

## Cantidad de agua necesaria para producir hidrógeno





## Demanda da agua en la industria del H2V

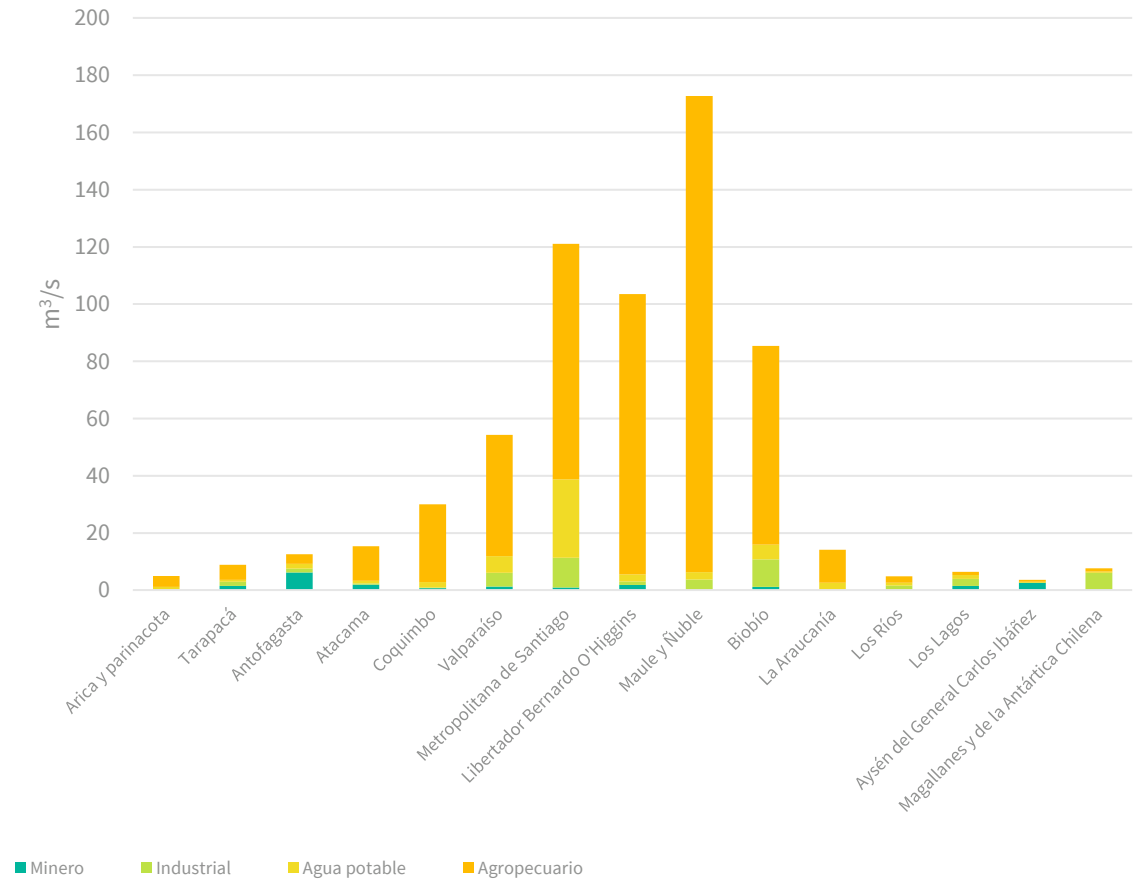
A 2030 se espera una producción de **3 millones de toneladas de H2V** (Ministerio de Energía 2023), lo que requeriría **107 millones** de metros cúbicos.

A 2020 el consumo hídrico en la minería llegó **381 millones** de metros cúbicos por año (COCHILCO 2020). Esto corresponde al 4% del consumo total nacional.

A 2030 la proyección de demanda de agua en la minería del cobre muestra un consumo de **706 millones** de metros cúbicos (COCHILCO 2022).

La demanda de agua de la industria del H2V al 2030 representaría el **15%** de la proyección de demanda en la minería para el mismo periodo.

## Demanda estimada de agua por sector económico



Fuente: Elaboración propia en base a información de (DGA 2016)

# Desalinización y sus efectos

En el mundo

**13.000 plantas** operan con **Osmosis inversa** lo que representa el **69%** del total de plantas desalinizadas. El **34%** se alimenta de **agua de mar**.

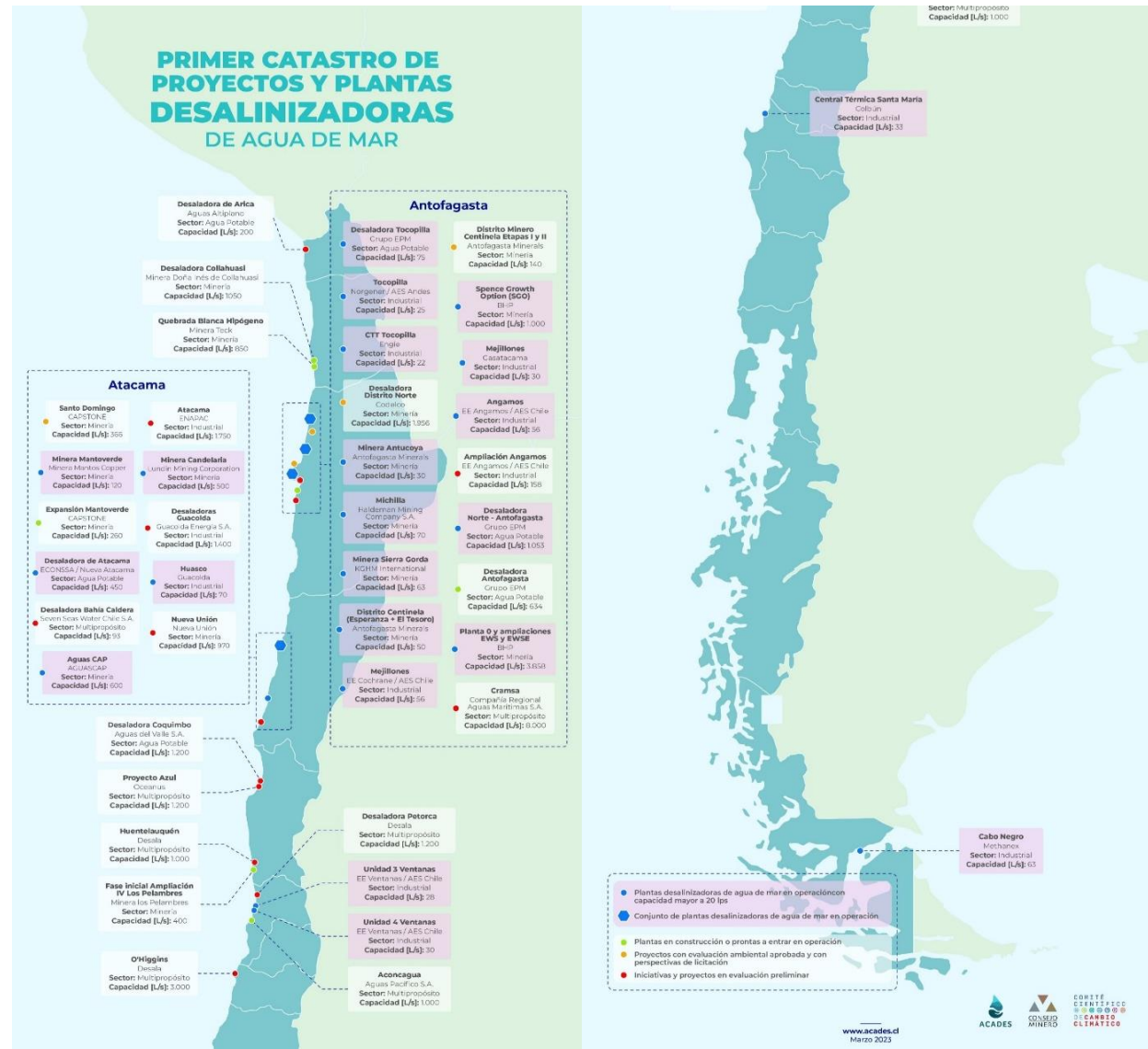
En Chile

**22 plantas** desalinizadoras con capacidad mayor a 20 lts/s en operación, produciendo **8 m<sup>3</sup>/s** de agua desalinizada.

Minería concentra el 81% del uso de la desalinización a nivel nacional

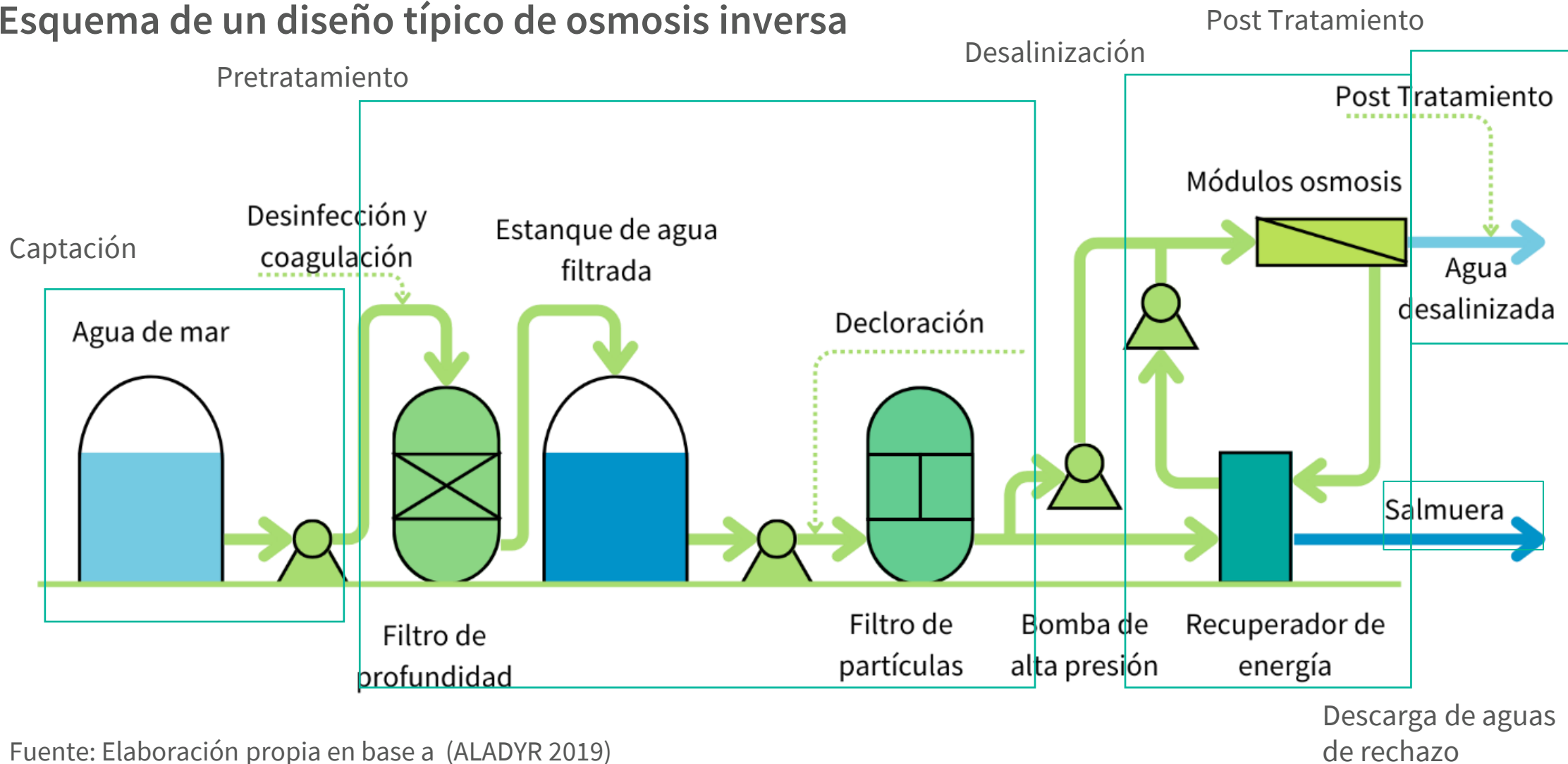
Región de Antofagasta concentra el **79%** de la producción nacional con más de **6 m<sup>3</sup>/s**.

Región de Magallanes y de la Antártica Chilena no supera el **1%** con **0,063 m<sup>3</sup>/s**.



# Esquema de un diseño típico de osmosis inversa

31/10/2023



Fuente: Elaboración propia en base a (ALADYR 2019)

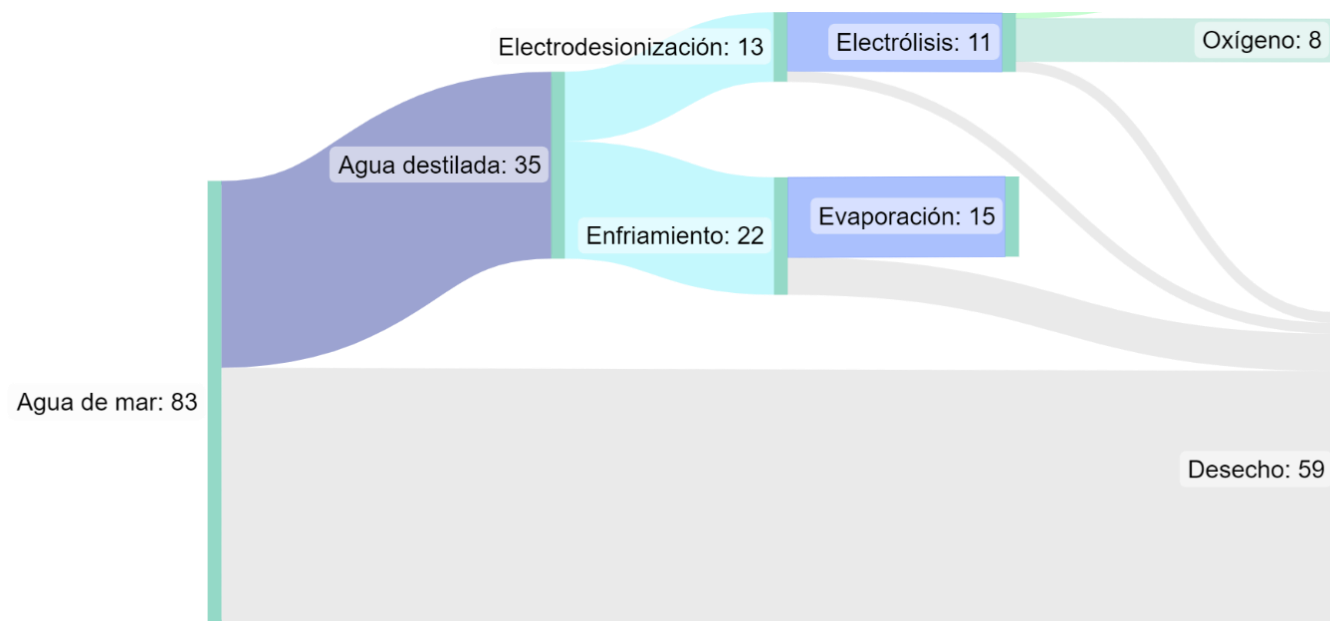
# Cantidad de agua de mar necesaria para producir Hidrógeno

## Coefficiente de recuperación para osmosis inversa

RR real 0,38

Fuente de agua bruta	Coefficiente de recuperación (RR)
Agua de mar (SW)	<del>0,42</del>
Agua salobre (BW)	0,65
Aguas superficiales de río (RW)	0,81
Agua pura (PW)	0,86
Salmuera (BW)	0,19
Aguas residuales (WW)	0,65

Fuente: (Jones, et al. 2018)



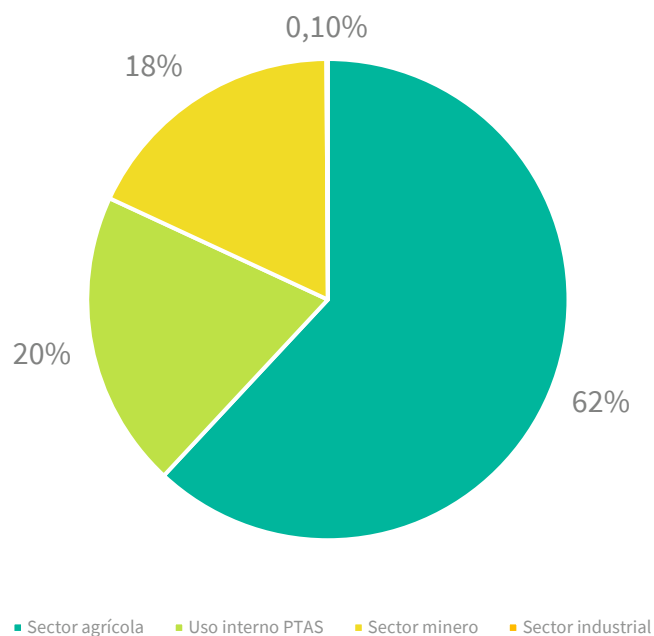
Fuente: Elaboración propia



# Reutilización de aguas tratadas

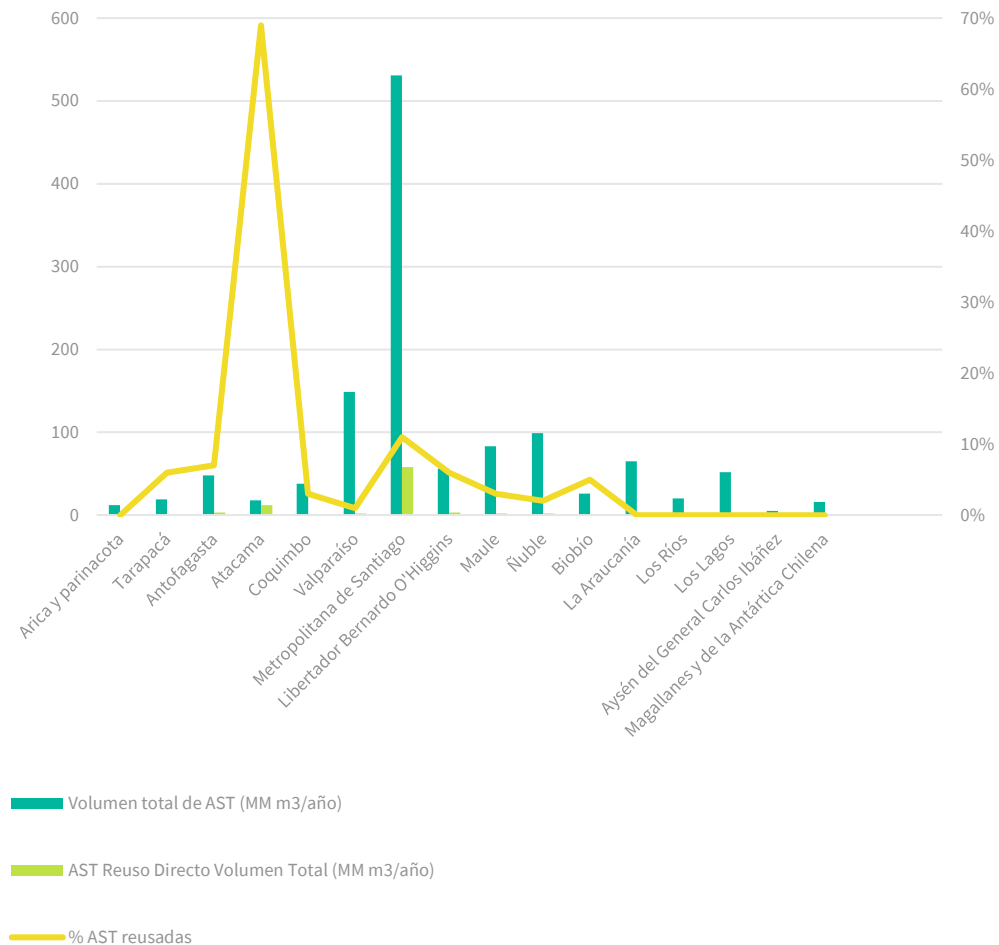
En Chile la cobertura de tratamiento de aguas servidas urbanas es del **99,98%**, contando con **302 PTAS** en operación, que trataron **1.225 millones** de metros cúbicos.

Se reutiliza el **6%**, lo que significa **73 millones** de metros cúbicos al año



Fuente: (SISS 2022)

## Volumen de aguas tratadas por región



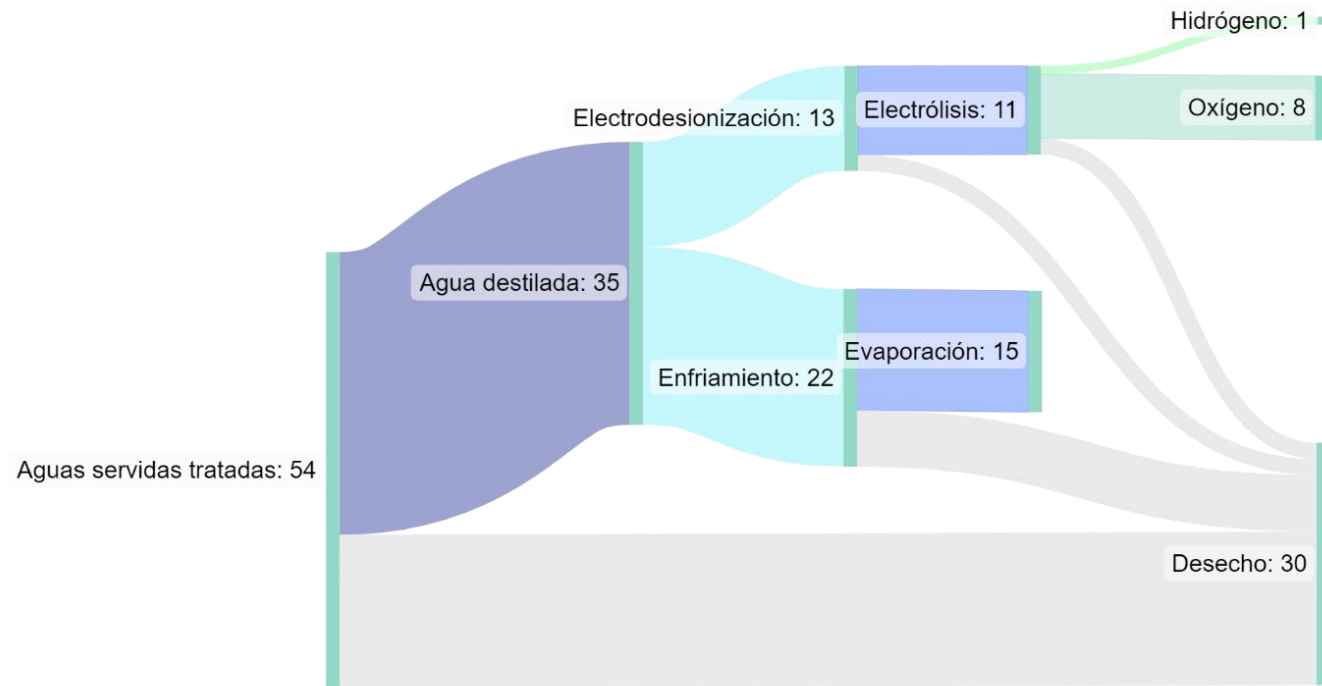
# Emisarios submarinos



Fuente: (ECONSSA 2020)

- En Antofagasta se trataron 28.932.205 metros cúbicos en 2019, reutilizando el 11,3% (ECONSSA 2019).
- En la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena se trataron 11.221.000 metros cúbicos en 2019 (Aguas Magallanes S.A. 2019)
- A 2022 se contabilizaron 33 PTAS utilizando emisarios submarinos que vierten el 22% de las aguas servidas tratadas al mar.

# Reúso de aguas sanitarias tratadas para Power-to-X



- Si se considera pretratamiento con osmosis inversa el coeficiente de recuperación será de **0,65**.
- Por cada **1 kg de AST** se producirán **0,65 kg** de agua desalinizada.
- El caudal de rechazo dependerá del efluente en cuanto a cantidad y calidad de las AST.

Fuente: Elaboración propia

# Conclusiones

- Para abastecer la industria del H2V a 2030 se requieren **107 millones de metros cúbicos** de agua desalinizada o destilada siendo **2,4** veces utilizando agua de mar y **1,5** veces utilizando AST.

## Desalinización

- Se requeriría extraer más de **255 millones de metros cúbicos** de agua de mar para ser tratada.

## Reúso de AST

- Se requeriría cerca de **166 millones de metros cúbicos** de AST para ser tratada.

## Región de Antofagasta

- A 2030 la región produciría más de **1.226 millones de toneladas** de H2V al año, requiriendo **43 millones de metros cúbicos**.

Caudal emisarios submarinos en la región fue **de 94 millones de metros cúbicos** (SISS 2021), lo que representa el **143%** del requerimiento para H2V en la región.

## Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

- A 2030 la región produciría más de **1.794 millones de toneladas** de H2V al año, requiriendo **62 millones de metros cúbicos**.

Caudal emisarios submarinos cubriría no más del **9%** del requerimiento para H2V en la región.

Gracias!

© PtX Hub – Catalysing defossilisation globally | [info@ptx-hub.org](mailto:info@ptx-hub.org)